

**CORE FOR STATIC INDUCTION ELECTRIC DEVICE**

Publication number: JP4165607 (A)

Publication date: 1992-06-11

Inventor(s): TSUDA YOSHIAKI; MORIYA MASAO

Applicant(s): DAIHEN CORP

Classification:

- international: H01F3/00; H01F27/255; H01F3/00; H01F27/255; (IPC1-7): H01F3/00; H01F27/255

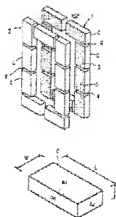
- European:

Application number: JP19900292679 19901030

Priority number(s): JP19900292679 19901030

Abstract of JP 4165607 (A)

**PURPOSE:** To improve manufacturing efficiency of a core by placing a core block for constituting a second core forming element thereon in a state that many core blocks for constituting a first core forming element are aligned on a flat surface, and simultaneously adhering them. **CONSTITUTION:** One main surface A1 to become a surface to be adhered of each core block is previously thinly coated with thermosetting adhesive 3 made of epoxy resin, etc., and the adhesive is set to a semicured state. A predetermined number of core blocks C are aligned on a flat surface of a machining base to form a first core forming element 1, and blocks for constituting a second core forming element 2 are placed on a block C for forming the element 2 in a predetermined aligning manner. Then, the elements 1, 2 are held and pressurized by jigs, conveyed into a heating furnace, and the adhesives of all the blocks are simultaneously heated to be cured. Thus, manufacturing efficiency of the core can be improved.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平4-165607

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)6月11日

H 01 F 27/255  
3/00

8832-5E

2117-5E

H 01 F 27/24

D

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑮ 発明の名称 静止誘導電気機器用鉄心

⑯ 特 願 平2-292679

⑰ 出 願 平2(1990)10月30日

⑱ 発 明 者 津 田 佳 昭 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号 株式会社ダイヘン内

⑲ 発 明 者 森 屋 雅 夫 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号 株式会社ダイヘン内

⑳ 出 願 人 株式会社ダイヘン 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号

㉑ 代 理 人 弁理士 松本 英俊

引 用 文 献

1. 発明の名称 静止誘導電気機器用鉄心

2. 特許請求の範囲

(1) 厚み方向と直交する方向の面を主面とした直方体状コアブロックを、それぞれの主面を一平面に沿わせた状態で多数個並べて構成した第1の鉄心構成要素及び第2の鉄心構成要素を備え、

前記第1の鉄心構成要素及び第2の鉄心構成要素は、両者を重ね合わせた際に、各鉄心構成要素の各コアブロックの主面が、他の鉄心構成要素の隣接する2つのコアブロックの主面の一部と対向するようにそれぞれのコアブロックの並べ方を異ならせて構成され、

前記第1の鉄心構成要素及び第2の鉄心構成要素が互いに重ね合わされて両者のコアブロックの対向する主面どうしが接合されていることを特徴とする静止誘導電気機器用鉄心。

(2) 前記コアブロックは、その主面の長辺が短辺の整数倍になるように形成されている請求項1に記載の静止誘導電気機器用鉄心。

(3) 各鉄心構成要素の少なくとも一部のコアブロックは隣接するコアブロックとギャップを介して対向している請求項1または2に記載の静止誘導電気機器用鉄心。

(4) 各鉄心構成要素の各コアブロックは隣接するコアブロックと密接した状態で配置されている請求項1ないし3のいずれか1つに記載の静止誘導電気機器用鉄心。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、高周波用トランス、リアクトル等の静止誘導電気機器に用いる鉄心に関するものである。

【従来の技術】

近年トランスの鉄心材料として、非晶質磁性合金薄帯等の新素材が用いられるようになっているが、用途によってはフェライト材料を用いざるを得ない場合がある。フェライト材料は焼結体であって、焼結の際に所定の形状に成形されるが、フェライト材料で大形のを一体成形することは

困難である。そのため、大形のフェライト鉄心を製作する場合には、複数のフェライト製のコアブロックを組み合わせて接着する方法がとられている。

第8図は従来のフェライト鉄心の構造を示したもので、この例では、鉄心の脚部を構成するコアブロックC1、C2と、絶縁部を構成するコアブロックC3、C4とを組み合わせて、コアブロックC1、C2のそれぞれの両端をコアブロックC3、C4の両端に突き合わせて接着していた。第8図において斜線を施した部分は接着剤が塗布される面を示している。

【発明が解決しようとする課題】

第8図に示した従来の鉄心では、コアブロックが大形になるとクラックが発生して鉄心が欠け易くなるという問題があった。

また従来の構造で設計通りの寸法、形状を有する鉄心を製造するためには、各コアブロックの寸法精度を高くしておく必要があるが、大形の鉄心を製造する場合には成形された各コアブロックの

寸法精度を高くすることが困難であるため、鉄心の仕上り寸法にばらつきが生じ、特性が不安定になりやすいという問題があった。この場合、寸法精度を向上させるためには、各コアブロックごとに寸法精度を出すための研磨を行う必要があるため、製造工数が著しく多くなるという問題があった。

また従来の構造では、コアブロックを立体的に組み合わせて接着する必要があったため、組み立て工数が多くなり、製造効率を高くすることが困難であった。

更に従来の構造による場合には、鉄心の大きさが異なることに異なる大きさのコアブロックを製作するため、鉄心の仕様が異なることに、異なる金型を用意する必要があり、コストが高くなるのを避けられなかった。

本発明の目的は、上記のような問題を生じさせることなく、多数のコアブロックを組み合わせて簡単に製造することができる静止誘導電気機器用鉄心を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

本発明の鉄心では、厚み方向と直角な方向の面を主面とした直方体状コアブロックを、それぞれの主面を一平面に沿った状態で多数個並べることにより第1の鉄心構成要素及び第2の鉄心構成要素を構成する。

第1の鉄心構成要素及び第2の鉄心構成要素は、両者を重ね合わせた際に、各鉄心構成要素の各コアブロックの主面が、他の鉄心構成要素の隣接する2つのコアブロックの主面の一部と対向するようにそれぞれのコアブロックの並べ方を異ならせて構成する。

そして第1の鉄心構成要素及び第2の鉄心構成要素を互いに重ね合わせ、両者のコアブロックの対向する主面どうしを相互に接着する。

上記コアブロックを、その主面の長辺が短辺の整数倍になるように形成しておくことにより、製造し得る鉄心形状にバリエーションを持たせることができる。

鉄心の特性を調整するため、各鉄心構成要素の

少なくとも一部のコアブロックを隣接するコアブロックとギャップを介して対向させるようにすることができる。

もちろん、各鉄心構成要素の各コアブロックを隣接するコアブロックと密接した状態で配置するようにしてもよい。

【作 用】

上記のように構成すると、例えば第1の鉄心構成要素を構成する多数のコアブロックを平面上に並べた状態で、その上に第2の鉄心構成要素を構成するコアブロックを載せて一度に接着することにより鉄心を製造できるため、鉄心の製造効率を向上させることができる。

また接着するのは各コアブロックの1つの主面だけであるため、接着面を平滑にするためのコアブロックの研磨は1の主面に対してのみ行えばよく、工数の削減ができることができる。

更に上記のように構成すると、隣接するコアブロック相互間に多少の隙間ができて、特性に問題はない。この隙間が、各コアブロックの寸法精

度のばらつきを吸収して鉄心の仕上り寸法を設計通りにすることができるため、鉄心の仕上り寸法精度を出すためのコアブロックの研磨作業は省略することができ、鉄心の製造を容易にすることができる。

また上記のように多数のコアブロックを並べることにより鉄心を構成するようにすると、同じ寸法形状のコアブロックを用いて運々の大きさの鉄心を構成することができるため、1種類の金型を用意しておくだけで多品種の鉄心を製造することができ、製造コストの低減を図ることができる。

特に、コアブロックの主面の長辺の長さを短辺の長さの整数倍にしておくと、製造する鉄心の品種を多くすることができる。

#### 【実施例】

以下添付図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明の実施例を示したもので、本発明の鉄心10は、第1の鉄心構成要素1及び第2の鉄心構成要素2により構成される。第1の鉄心

3図に示したように2つのコアブロックC、Cを並べることにより一方の継鉄部1aを構成し、この継鉄部1aの長手方向の両端部側に該継鉄部の長手方向と直角な方向に沿ってそれぞれ3つずつのコアブロックを並べることにより脚部1b、1cを構成している。また脚部1b、1cの継鉄部1aと反対側の端部間に1つのコアブロックCを挿入することにより他方の継鉄部1dを構成している。

第2の鉄心構成要素2は、第1の鉄心構成要素1をひっくりかえしたもの(継鉄部1aと1dの位置を入れ替えたもの)に相当し、1つのコアブロックCにより一方の継鉄部2aを構成し、2つのコアブロックC、Cにより他方の継鉄部2dを構成している。

尚第3図においては、コアブロックを離して配置するように図示してあるが、通常は各鉄心構成要素を構成するコアブロックを密着状態で配置する。

第1の鉄心構成要素1及び第2の鉄心構成要素

構成要素1及び第2の鉄心構成要素2は、直方体状のフェライトのコアブロックCを同一平面に沿って多数個並べることにより構成される。

第4図に示すように、コアブロックCは、互いに直交する3種類の長方形の面A1、ないしA1'を有するが、本発明ではこれらの面の内、厚み1の方向と直角な方向の面A1を主面とし、2つある主面A1、A1'の一方を接着面とする。接着面となる主面A1は研磨加工を施して平滑にしておく。

本発明では、このようなコアブロックCのそれぞれの主面を同一平面に沿わせた状態で多数個並べることにより第1の鉄心構成要素1及び第2の鉄心構成要素2を構成する。

第1及び第2の鉄心構成要素1及び2は、両者を重ね合わせた際に、各鉄心構成要素の各コアブロックCの主面A1'が、他の鉄心構成要素の隣接する2つのコアブロックの主面A1、A1'の一部と対向するようにそれぞれのコアブロックの並べ方を異ならせて構成される。

図示の第1の鉄心構成要素1は、第1図及び第

2は互いに重ね合わされて両者のコアブロックの対向する主面同士が接着される。第1の鉄心構成要素1と第2の鉄心構成要素とを接合した状態で、両鉄心構成要素の継鉄部1a、2a及び1d、2dによりそれぞれ鉄心10の継鉄部10a及び10dが構成され、両鉄心構成要素の脚部1b、2b及び1c、2cによりそれぞれ鉄心10の脚部10b及び10cが構成される。

上記の接着を行うため、各コアブロックの接着面となる1つの主面A1'にあらかじめエポキシ樹脂等からなる熱硬化性の接着剤3(第3図参照)を薄く塗布して、該接着剤を半硬化状態にしておく。そして、加工台の平面上に所定個数のコアブロックC、C、…を並べて第1の鉄心構成要素1を構成し、この鉄心構成要素1を構成するブロックCの上に第2の鉄心構成要素2を構成するブロックCを所定の並べ方で載置する。次いで第1の鉄心構成要素1及び第2の鉄心構成要素2を図示しない治具により押えて加圧し、加熱炉内に搬入して全てのコアブロックの接着剤を一度に加熱硬化

させる。

本発明で用いるコアブロックCは第4図に示したように直方体状を呈するものであればよいが、同じコアブロックを用いて製造し得る鉄心の品種を多くするためには、コアブロックCの長さLと幅寸法Wとの比 $n (=L/W)$ を整数とすることが望ましい。

また鉄心仕上り時の歪みを少なくするためには、各コアブロックの接着面の面積を鉄心の見かけ上の断面積 $(W \times 2t)$ よりも大きくすることが望ましく、そのためには、コアブロックの厚み寸法 $t$ と幅寸法Wとの比 $m (=t/W)$ を $1/5$ 以下に設定することが好ましい。またコアブロックが余り薄くなると強度的に問題があるため、コアブロックの厚み寸法 $t$ と幅寸法Wとの比 $m$ は $0.1$ 以上に設定することが好ましい。従ってコアブロックの厚み寸法 $t$ と幅寸法Wとの比 $m$ は $1/5 \sim 0.1$ の範囲に設定することが好ましい。

第1図に示したような矩形状鉄心10を用いる場合、第2図に示したように一方の巻線部10a

を分離し得るようにしておいて、鉄心の脚部に巻線を巻装してから該一方の巻線部を取付けるようにする。このようなことを可能にするためには、巻線部10aの分離する部分に接着前に剥離紙11を貼りつけておいて、剥離紙11を貼り付けた部分を接着させないようにしておけばよい。この場合には、第1の鉄心構成要素1と第2の鉄心構成要素2とを接着した後、第2図に示したように巻線部10aを外し、次いで脚部10b、10cの少なくとも一方に巻線を巻装する。その後剥離紙11を剥がし、剥離紙が貼ってあった面に接着剤を塗布して、巻線部10aを脚部10b、10cの端部に接着する。

前述のように、コアブロックCの長さLと幅寸法Wとの比 $n (=L/W)$ を整数とした場合には、製造し得る鉄心の品種を多くすることができる。一例として、 $n=2$ としたコアブロックCを16個用いて各鉄心構成要素を構成する場合の鉄心構成要素1及び2のバリエーションを第5図(A)ないし(E)に示した。尚第5図(D)及び(E)

とができる。

本発明の鉄心において、磁束密度が低い場合には、磁束は、接着層を介して相対しているコアブロックの主面を通して鉄心構成要素1、2間を渡りながら鉄心全体を巡回する。本発明によれば、鉄心の平均磁路長が実質的に増大することになるが、本発明においては、コアブロックを1つの平面上に並べた状態で精度良く貼り合わせることができるため、各コアブロックの接着面の研磨精度を高くしておけば、接合面にギャップが生じることを避け兼ねた第8図に示すような従来の鉄心よりもむしろ磁気抵抗を小さくすることができる。従って本発明の鉄心を用いて例えばリアクトルを構成した場合、そのインダクタンスを十分に高くすることができる。

本発明の鉄心において、磁束密度が高くなると、コアブロックの接着面を介さずに直接隣接するコアブロックに渡る磁束が生じてくる。このような状態での鉄心の特性は、2種類のギャップを同時に備えた鉄心の特性と同様になり、磁束の飽和マ

にそれぞれ示した例は、同図(B)及び(C)に示したものを横にしたもので、コアブロックの並べ方は同一のものである。

また $n=3$ としたコアブロックCを16個用いて各鉄心構成要素を構成する場合の鉄心構成要素1及び2のバリエーションを第6図(A)ないし(C)に示した。

第5図及び第6図から、 $n=2$ とした場合の方がバリエーションを多くすることができることが分かる。

上記の実施例では、各鉄心構成要素の各部を1列のコアブロックにより構成しているが、鉄心構成要素の各部を複数列のコアブロックにより構成することによって、鉄心断面積の増大を図ることもできる。

第7図は各鉄心構成要素の巻線部及び脚部をそれぞれ2列のコアブロックにより構成する場合のバリエーションを、 $n=2$ としたコアブロックを用いる場合について示したものである。このように構成することにより、大形の鉄心を構成するこ

ージンを大きくとれる、いわゆるダブルギャップ性能が得られることを意味する。従って本発明の鉄心を用いると、低磁束密度時には高インダクタンスを実現することができ、高磁束密度時には磁束の飽和マージンを大きくとることができる。

本発明の鉄心を、ギャップ(磁気的なギャップ)付きの鉄心として用いる場合には、第1及び第2の鉄心構成要素のコアブロック相互間の接着層の厚さを厚くして両コアブロックの接着面相互間にギャップを形成すればよい。コアブロック間の接着層を厚くするには、例えば接着剤のエポキシ樹脂中にガラス粉末等のフィラーを混入すればよい。この場合、フィラーの量を調整することにより、ギャップの大きさを調整することができる。また接着剤に代えて、ガラス繊維の織布または不織布に熱硬化性の接着剤を含浸させて接着剤を半硬化状態としたプリプレグを用い、該プリプレグを第1及び第2の鉄心構成要素の間に挟んで加熱することにより両鉄心構成要素を接着するようにして、コアブロックの接着面相互間にギャップを形

成することができる。

尚プリプレグを用いて鉄心構成要素を接着すると、コアブロックに接着剤を塗布する作業を省略することができる。

第8図に示したような構造の鉄心をギャップ付き鉄心として用いる場合には、1ないし2か所のコアブロックの接合部に集中ギャップを形成することになるが、本発明の鉄心による場合には、ギャップが分散配置されることになる。このようにギャップを分散させると非常にフリンジング磁束が少ない鉄心を得ることができる。

本発明の鉄心では、多数のコアブロックを平面上に並べて各鉄心構成要素を構成するため、コアブロック相互間の隙間(第3図に示した隙間g)により、各コアブロックの寸法精度のばらつきを吸収して仕上り寸法が設計通りの鉄心を得ることができる。

上記の実施例では、コアブロックにあらかじめ接着剤を塗布して半硬化状態にしておいたが、コアブロックを平面上に並べて鉄心構成要素を構

成した後に各コアブロックの接着面に接着剤を塗布するようにしても良い。

上記の実施例では接着剤としてエポキシ樹脂を用いたが、硬化後柔軟性を維持する性質をもった樹脂を接着剤として用いると、耐クラック性能が高い大形の鉄心を得ることができる。

上記の実施例では、第1の鉄心構成要素と第2の鉄心構成要素とにより鉄心を構成したが、鉄心構成要素を更に多く組み合わせることにより鉄心を構成することもできる。例えば第1の鉄心構成要素を2つ設けて、2つの第1の鉄心構成要素の間に第2の鉄心構成要素を挟む構造にすることもできる。

#### [発明の効果]

以上のように、本発明の構造によれば、コアブロックを平面上に並べて第1及び第2の鉄心構成要素を構成した状態で、両鉄心構成要素を一度に接着することにより鉄心を製造できるため、鉄心の製造能率を向上させることができる。

また本発明によれば、各コアブロックの1つの

主面のみを接着面とすればよいので、接着面を平滑にするためのコアブロックの研磨を1つの主面に対してのみ行えばよく、工数の削減を図ることができる利点がある。

更に本発明では、隣接するコアブロック相互間の隙間により、各コアブロックの寸法精度のばらつきを吸収して鉄心の仕上り寸法を設計通りにすることができるため、鉄心の仕上り寸法精度を出すためのコアブロックの研磨作業を省略することができ、接着面の研磨のための工数が削減されることと相俟って鉄心の製造を容易にすることができる。

また本発明によれば、多数のコアブロックを並べることにより鉄心を構成するので、同じ寸法形状のコアブロックを用いて種々の大きさの鉄心を構成することができる。従って1種類の金型を用意しておくだけで多品種の鉄心を製造することができ、製造コストの低減を図ることができる。

また接着面にギャップを設けることにより、均一な分散配置ギャップを有する鉄心を得ることが

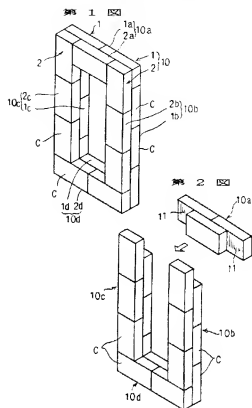
できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

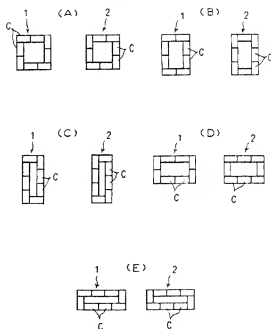
第1図は本発明の実施例を示す斜視図、第2図は同実施例において一方の継鉄部を取り外した状態を示した斜視図、第3図は同実施例の構造を説明するための分解斜視図、第4図は同実施例で用いるコアブロックの斜視図、第5図(A)ないし(E)はそれぞれ本発明で用いる鉄心構成要素の種々の異なる構成例を示した説明図、第6図(A)ないし(C)は第5図と異なるコアブロックを用いた場合の鉄心構成要素の種々の異なる構成例を示した説明図、第7図(A)及び(B)は鉄心構成要素の更に他の構成例を示した説明図、第8図は従来の鉄心の構造を示した分解斜視図である。

1…第1の鉄心構成要素、2…第2の鉄心構成要素、10a、10b…継鉄部、10c、10d…脚部、C…コアブロック、A1…コアブロックの正面。

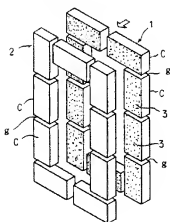
代理人 弁理士 松 本 英 俊



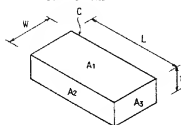
第5図



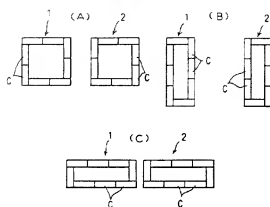
第3図



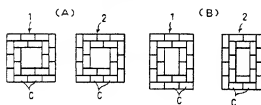
第4図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

